వైన్ వైనం

కొన్ని వేల సంవత్సరాల క్రితం ఎక్కడో, ఎవ్వరో, ద్రాక్షలో ద్రాక్షరసమో ఒక కుండలో పోసి, మూతపెట్టి, దాని సంగతి మర్చిపోయి ఉంటారు. చాలారోజుల తర్వాత మూత తీసి చూస్తే వింత వాసన రావడం, కుండ అడుగున ఏర్పడిన రసం తాగి ఇష్టపడటం జరిగి ఉంటుంది. ఇది చైనాలోనో, జార్జియాలోనో, బేబిలోన్ లోనో జరిగి ఉండవచ్చు. కాలక్రమంలో ద్రాక్షరసం ఎన్నాళ్ళు కుండలో ఉంచాలి, మూతపెట్టడం అవసరమా కాదా, ద్రాక్ష రసమే వాడాలా? మరో పళ్ళ రసం వాడొచ్చా? ఉడకబెట్టిన ధాన్యాలు వాడొచ్చా? ఇలాంటి ప్రశ్నలు వచ్చే ఉంటాయి. అనుభవం మీద మంచి మందు, అదే, వైన్, ఎలా తయారు చెయ్యాలో నేర్చుకుని ఉంటారు. దాదాపు 7000 సంవత్సరాలు ఇలా గడిచాయి.

ధాన్యాల నుంచి తయారు చేసేదాన్ని బీయ్ ర్ అనీ, ద్రాక్షరసంతో తయారు చేసేదాన్ని వైన్ అనీ అంటూ వచ్చారు. వైన్ తయారు చెయ్యడం అంటే ద్రాక్ష పండ్లు కోసి ఒక తొట్టెలో వేసి కాళ్ళతో తొక్కడం, రసాన్ని వడపోసి ఒక కుండలో పొయ్యడం, కుండకు మూతపెట్టి నాలుగైదు వారాల తర్వాత మూత తీసి వైన్ తయారయిందో లేదో తాగి చూడటం. అంతే. వైన్ బాగా ఉంటే సంతోషించడం, లేకపోతే విచారించడం. కానీ బాగా ఉండటానికీ, లేకపోవడానికీ కారణం ఏంటో ఎవ్వరికీ తెలియదు. వైన్ తయారయ్యేటప్పుడు ద్రాక్షరసం నుంచి బుడగలు తేలటం చాలామంది గమనించారు. వైన్ తయారుకావడానికీ, ఈ బుడగలకూ ఏదో సంబంధం ఉందని అనుకుని ఉంటారు కూడా.

అలాగే దాదాపు ఐదారు వేల సంవత్సరాల క్రితమే ఈజిప్ట్ లో రొట్టెలు చేశారట. గోధుమ పిండిని నీళ్ళతో కలిపి పిసికి ముద్దచేస్తూ.... మరొక పని పడటంతో దీనిసంగతి తర్వాత చూసుకుందాం అనుకుని పిండిముద్దను ఒక గిన్నెలో వేసి, మూత పెట్టి, కొన్నాళ్ళు దాని సంగతి మర్చిపోయి ఉంటారు. కొన్ని రోజుల తర్వాత మూత తీసి చూస్తే పిండిముద్ద ఇంతకుముందుకంటే ఉబ్బినట్లుగానూ మెత్తగానూ కనపడి ఉండుంటుంది. మూత తియ్యగానే కొంచెం వైన్ లాంటి వాసన కూడా వచ్చే ఉంటుంది.

*

దాదాపు మూడు నాలుగు వందల సంవత్సరాల క్రితం దాకా ద్రాక్షరసం నుంచి వైన్ ఎందుకు తయారవుతుందో, రొట్టె ఎందుకు ఉబ్బుతుందో ఎవ్వరికీ అర్థం కాలేదు. పదిహేడవ శతాబ్దం మధ్యలో హాలెండ్ దేశస్థుడు లేవోవూక్ ఒక సూక్ష్మ దర్శిని(microscope)ని తయారుచేశాడు. దాంతో చూస్తే చెరువు నీళ్ళలో ‘చిన్న జంతువులు'' కనబడ్డాయనీ, ఇవి ఒక్క చుక్క నీళ్ళలో లక్షల సంఖ్యలో ఉన్నాయనీ ప్రకటించాడాయన (1674). ఈ సూక్ష్మ జంతువుల్లో కొన్ని కదిలేవి అయితే, కొన్ని కదలకుండా ఉండేవి కూడా ఉన్నాయి. దాదాపు నూట యాభైసంవత్సరాలు లేవోవూక్ ని ఎవ్వరూ నమ్మలేదు.

బహుశా ఎవ్వరికీ అలాంటి సూక్ష్మ దర్శిని అందుబాటులో లేదనుకుంటాను. వైన్ తయారైనప్పుడు దాని మీద తేలే నురుగులో కూడా చిన్న కణాలు ఉండటం పందొమ్మిదవ శతాబ్దం మొదట్లో కొందరు గమనించారు. కానీ వాటికి కదలిక లేకపోవడంతో అవి ప్రాణం ఉన్నవో లేనివో ఎవ్వరూ తేల్చలేకపోయారు. ఉన్నా లేకపోయినా అలాంటి సూక్ష్మ కణాలు వైన్ లాంటి మహత్తరమైన పదార్థాన్ని తయారుచెయ్యగలవా! అదీ ఆనాటి పెద్ద బుర్రల సంకోచం.

ఫ్రాన్స్ దేశస్థులు ఆన్టాన్ లేవ్వాజియే (1789), గే లుస్సాక్ (1815) ల పరిశోధనల ఫలితంగా ద్రాక్షరసం వైన్ గా మారే క్రమంలో రసం లో ఉన్న తీపి పదార్థం (గ్లూకోజ్ ; రసంలో ఉన్నది చక్కెరే అయినా, అది ముందు గ్లూకోజ్ గా మార్చబడుతుంది) మార్పు చెందుతుందనీ, అది కొంత ఆల్కహాల్ గా మారి ద్రవంలో ఉంటుందనీ, మిగతాది బొగ్గుపులుసు వాయువుగా మారి బుడగలేస్తూ పైకొస్తుందనీ తెలిసింది.

గే లుస్సాక్ (1810), ఫ్రాంస్వా అప్పేర్ లు చేసిన మరో పరిశోధన ద్వారా గట్టిగా మూతపెట్టి బాగా వేడిచేసిన ద్రాక్షరసంలో వైన్ తయారు కాదనీ, వేడిచేసి చల్లారబెట్టిన రసానికి గాలి తగిల్తేనే వైన్ తయారవుతుందనీ తెలిసింది. గాల్లో ఉన్న ప్రాణవాయువు వైన్ తయారుకావడానికి అవసరం అని అభిప్రాయపడ్డాడు గే లుస్సాక్.

కదలలేవు మెదలలేవు...

పందొమ్మిదవ శతాబ్దం మొదటి భాగంలో వైన్ తయారుకావడం గురించి పరిశోధనలు చేసినవారిలో రెండు వర్గాలు ఏర్పడ్డాయి.

జర్మనీ దేశస్థుడు యుస్టూస్ ఫాన్ లీబిష్, ఆయన అనుచరులూ ఒక వైపు. వీళ్ళ ప్రతిపాదన ప్రకారం - ప్రాణం పోయిన, లేదా ప్రాణం లేని పదార్థాలు కుళ్ళిపోతున్నప్పుడు వాటిలోని కొన్ని రసాయనిక పదార్థాల్లో ఒక కంపన పుడుతుంది. ఆ కంపన వల్ల చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలు కూడా ఆ కంపనకు లోనవుతాయి. ద్రాక్షరసంలోని పదార్థాలు ఈ కంపనకు గురవడం వల్ల వైన్ తయారవుతుంది. స్వతహాగా కంపనం ఉన్న పదార్థాలు ఎక్కువ మోతాదులో ఉండనవసరం లేదు. కొద్దిగా ఉన్నా అవి చుట్టూ పెద్ద మోతాదులో ఉన్న పదార్థాలను కంపింపజేసి వాటిలో రసాయనిక మార్పు తీసుకురాగలవు. కంపన కారణం అయినా కాకపోయినా, కొద్ది మోతాదులో ఉన్న ఒక పదార్థం తన చుట్టూ ఉన్న మరోపదార్థంలో రసాయనిక మార్పు తీసుకురావడం ఆరోజుల్లో చాలామంది శాస్త్రజ్ఞులు గమనించారు. రసాయనిక శాస్త్ర సంస్థాపకుల్లో ఒకడుగా పేరుపొందిన స్వీడన్ దేశస్థుడు యాన్స్ యాకోబ్ బెర్జీలియస్ ఈ ప్రక్రియకు కేటాలిసిస్ అని పేరుపెట్టాడు (1835).

తెలుగులో దీన్ని ఉత్ప్రేరణం అంటారు. ఒక పదార్థాన్ని మరొక పదార్థంగా మార్చే క్రమంలో ఉత్ప్రేరక పదార్థంలో మార్పు రాకూడదు, రాదు. ద్రాక్షరసాన్ని వైన్ గా మారుస్తున్న ఉత్ప్రేరక పదార్థం ఏదో మాకు ఇంకా తెలియదు కానీ, సూక్ష్మకణాలైతే కాదు – ఇదీ లీబిష్ వాదన.

రెండవవైపు వారి వాదనను జీవశక్తి వాదం (vitalism) అనవచ్చు. ఈ వాదనకు మూలాధారాలను 1837 లో ముగ్గురు పరిశోధకులు - చార్ల్ కెన్యార్ లటూర్ , ఫ్రీడ్రిక్ కుట్జింగ్, థియోడోర్ ష్వాన్ ప్రకటించారు. వీరు ముగ్గురూ అప్పడప్పడే అందుబాటులోకి వస్తున్న మంచి సూక్ష్మ దర్శినిని వాడి పరిశోధనలు చేశారు. మంచి వైన్ తయారవుతున్నప్పుడు దానిమీద కనిపించేపదార్థం ప్రాణం లేనిదో చచ్చిపోయిన జంతుపదార్థమోకాదనీ, అందులో బతికున్న కణాలు ఉన్నాయనీ, వాటికి కదలిక లేదుకాబట్టి అవి వృక్షవర్గానికి చెందిన ప్రాణులనీ అభిప్రాయపడ్డాడు లటూర్. ఒక్కోసారి వైన్ కాకుండా పుల్లగావుండే మరో పదార్థం తయారవుతుంది. అది తయారుకావడానికి కారణం కూడా సూక్ష్మ క్రిములేననీ, వైన్ తయారుచేసే క్రిములూ, పులుపుపదార్థం తయారుచేసే క్రిములూ వేరనీ కుట్జింగ్ అభిప్రాయం. ష్వాన్ తన పరిశోధనలో ద్రాక్షరసం లాంటి ద్రవాన్నిరెండు సీసాల్లో పోశాడు. రెండిటినీ బాగా కాగబెట్టాడు. అంటే అందులో ఏవైనా ప్రాణులుంటే వాటిని చంపేశాడన్నమాట. ఇప్పుడు ఒకదానిలోకి గొట్టం ద్వారా గాలిని వూదాడు. రెండోదానిలోక్కూడా అలాగే గాలిని వూదాడు, కానీ రెండో దాంట్లోకి వేడిచేసిన గాలిని వూదాడు. కొన్నాళ్ళ తర్వాత చూస్తే మొదటి సీసాలో వైన్ తయారయిందికానీ, రెండోదాంట్లో కాలేదు. పాతికేళ్ళ ముందు వైన్ తయారవాలంటే ద్రాక్ష రసానికి గాల్లో ఉన్న ప్రాణవాయువు తగలాలని గే లుస్సాక్ అన్నాడని చెప్పుకున్నాం. ప్రాణవాయువు మాత్రం సరిపోయేటట్లయితే ష్వాన్ పరిశోధన జరిపిన రెండు సీసాల్లోనూ వైన్ తయారు కావాల్సింది. ఎందుకంటే వేడిచేసిన గాల్లో కూడా ప్రాణవాయువు ఉందికాబట్టి. కానీ అలా జరగలేదు. వేడిచేసిన గాల్లో ఏవోప్రాణం ఉన్న సూక్ష్మ క్రిములు చచ్చిపోవడం వల్ల రెండో సీసాలో వైన్ తయారుకాలేదని, గాల్లో ఉండే జీవులేవో వైన్ తయారీకి అవసరం అనీ ష్వాన్ అభిప్రాయం. ఈ సూక్ష్మ జీవులను మొదటిసారిగా ఈస్ట్ అని ఎవరు అన్నారో తెలియదుగానీ, ఈ పై ముగ్గురి పరిశోధనల తర్వాత వైన్ తయారు చేసేది ఈ ఈస్టే అని ఈ వర్గం వారి అభిప్రాయం.

అయితే ఈ అభిప్రాయం మొదటి వర్గానికి తిక్కరేపింది, ముఖ్యంగా లీబిష్ గారికి. సూక్ష్మ జీవులంట.. వైన్ తయారుచేస్తాయంట! తన ఈసడింపు వ్యక్తం చెయ్యడానికి ఆయన తను సంపాదకుడుగా పనిచేస్తున్న ఒక జర్నల్లో ఒక ఆకాశరామన్న కార్టూన్ని ప్రచురించాడు. అందులో సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడే ఒక చిన్న జంతువు చక్కెర తింటుంటుంది. ఆజంతువు నుంచి పెంటగా వైనూ, ఉచ్చగా బొగ్గుపులుసు వాయువూ బయటికొస్తుంటాయి. అంటే వైన్ ఇష్టపడేవారు ఈ చిన్న జంతువుల పెంట తింటున్నారా? అదీ ఆయన ప్రశ్న! బెర్జీలియస్ కూడా తన వ్యతిరేకతను వ్యక్తపరిచాడు. అయితే

కొంచెం మర్యాదగా. ఈ ఈస్ట్ అనేవాటికి అసలు ప్రాణం లేదు పొమ్మన్నాడాయన.

క్రిములే కారణం

పారిస్ కి ఉత్తరంగా లిల్ అనే నగరం ఉంది. పద్దెనిమిదవ శతాబ్దంలో ఈ లిల్ నగరానికి విద్యాకేంద్రంగా మంచి పేరుండేది. ముఫై రెండు సంవత్సరాల వయసున్న లుయీ పాస్త్యోయిర్ 1854 లో రసాయనికశాస్త్రంలో ఆచార్యుడిగా లిల్ విశ్వవిద్యాలయానికి వచ్చాడు. అప్పటికే ఆయనకు ప్రాణులు మాత్రమే కొన్ని పదార్థాలను తయారుచెయ్యగలవనీ, జీవం లేకపోతే అలాంటి పదార్థాలు తయారు చెయ్యడం సాధ్యం కాదనీ గట్టి నమ్మకం ఉండింది. ఆరోజుల్లో ఫ్రాన్స్ విశ్వవిద్యాలయాల్లో ఒక నియమం ఉండేది. ప్రజలు నేరుగా విశ్వవిద్యాలయాల్లో పనిచేసే ఆచార్యుల వద్దకు వెళ్ళి తమ సమస్యలగురించి చర్చించవచ్చు. పిల్లలకు చదువు చెప్పడం, పరిశోధనలు జరపడంతోబాటు, ప్రజలకు సహాయం చెయ్యడం కూడా ఆచార్యుల బాధ్యతల్లో ఒకటి. ఒకరోజు తనదగ్గర చదువుకుంటున్న బిగో అనే పిల్లవాడొకడు పాస్త్యోయిర్ తో సంప్రతించడానికి తన తండ్రిని తీసుకొచ్చాడు. వారికి బీటుదుంపలనుంచి వైన్ తయారు చేసే వ్యాపారం ఉంది. కానీ ఈ మధ్య చాలా తడవలు వైన్ చెడిపోవడంతో వాళ్ళ వ్యాపారం బాగా నష్టపడింది. తమకేగాదు, వైన్ వ్యాపారం చేస్తున్న చాలామందికి ఈ సమస్య ఉంది. వైన్ తయారవుతుందో పుల్లటిరసమేదో తయారవుతుందో ఎవ్వరూ చెప్పలేకుండాఉన్నారు. ఎలాగైనా ఈ సమస్యను పరిష్కరించగలిగితే తమ కుటుంబానికీ, తమనగరంలో వైన్ వ్యాపారస్తులకందరికీ మేలుచేసినవారౌతారని వాళ్ళు పాస్త్యోయిర్ ని అర్థించారు.

పాస్త్యోయిర్ అప్పటికే సూక్ష్మదర్శిని వాడటంలో మంచినేర్పు సాధించాడు. తన సూక్ష్మదర్శినిని తీసుకుని బిగో వాళ్లింటికి వెళ్ళాడాయన. మంచి వైన్ తయారయిన తొట్టిలో ఉన్న క్రిములనూ, చెడిపోయిన వైన్ తొట్టిలో ఉన్న క్రిములనూ తన సూక్ష్మదర్శినిలో చూసి, వాటి ఆకారాలు వేరుగా ఉండటం గమనించాడు. మంచి వైన్ తయారైన తొట్టిలో క్రిములు గుండ్రంగానూ, గుత్తులు గుత్తులుగానూ ఉన్నాయి. చెడిపోయిన వైన్ తొట్టిలో ఉన్న క్రిములు సన్నగా కడ్డీల్లాగా ఉన్నాయి. గుత్తులు గుత్తులుగా ఉండే క్రిములు గ్లూకోజ్ నుంచి ఆల్కహాల్ తయారుచేసే ఈస్ట్ అనీ, కడ్డీల్లాంటి క్రిములు గ్లూకోజ్ నుంచి ఎసిటిక్ ఆమ్లాన్ని తయానుచేస్తాయని చెప్పాడు పాస్త్యోయిర్. ఈ కడ్డీల్లాంటి క్రిములను చేరకుండా జాగ్రత్త పడితే వైన్ చెడిపోదని సలహా ఇచ్చాడాయన.

పైగా బాగా తయారయిన వైన్ కూడా కొంత కాలంలో చెడిపోవడం జరుగుతుండేది ఆరోజుల్లో. తయారయిన వైన్‌ని 50-70 డిగ్రీల కు కొంచెంసేపు వేడి చేస్తే, దాని రుచి అలాగే ఉంటుందనీ, ఆమ్లాలను తయారు చేసే క్రిములు చచ్చిపోతాయనీ,

వైన్ చెడిపోకుండా చాలాకాలం నిలబడుతుందని నిరూపించాడు ప్రొఫెసర్ పాస్తోయిర్. మొదట వైన్ ని వేడిచెయ్యడానికి సుముఖంగా లేకపోయినా, ఆలాచెయ్యడంవల్ల తమకెంత లాభమో అర్థంచేసుకున్న వ్యాపారస్తులు ఆయన ప్రతిపాదించిన విధానాన్ని అమలు పరిచారు. ఆయనమీద గౌరవం కొద్దీ ఆలా వేడి చేసి వైన్ని (అలాగే పాలను కూడా) చెడిపోకుండా ఉంచడాన్ని ఇప్పుడు ఇంగ్లీషులో పాస్చరైజేషన్ అంటున్నారు.

ఆ తర్వాత నాలుగైదు సంవత్సరాలు పాస్తోయిర్ వైన్ తయారు చేసే క్రిములమీద పరిశోధనలు జరిపాడు. వాటి ఫలితంగా వైన్ కి సంబంధించిన కొన్ని విషయాలు కనిపెట్టాడు. మొదటిది క్రిములు వాటంతట ఆవేపుట్టవు అని. అదేమంత గొప్ప విశేషమని ఇప్పుడు అనుకుంటున్నారేమోగానీ, దుమ్మూధూళిలో ప్రత్యక్షమయ్యే పురుగులూ, శవాలమీదా, పుండ్లమీదా, చెడిపోయిన మాంసం మీద ఉద్భవించే వ్రణక్రిములూ వాటంతట అవే తయారవుతాయి అనుకునేవారు దాదాపు రెండుమూడు వేల సంవత్సరాలపాటు. 1859 లో పాస్తోయిర్ చేసిన ఒక ప్రయోగం ద్వారా సూక్ష్మక్రిములు స్వతహాగా పుట్టవనీ, గాలిలో ఉంటాయనీ రుజువయింది. ద్రాక్షరసం లాంటి తీపి ద్రవాన్ని కాగబెట్టి దానికి గాలి తగలకుండా జాగ్రత్తపడితే అందులో సూక్ష్మక్రిములు ఆవిర్భవించవు. గాలితగిలితే ఆ రసంలో సూక్ష్మక్రిములు వ్యాపిస్తాయి. అంటే అవి గాలిలో ఉన్నట్లేకదా?

మూతలో ఏముందీ…

ద్రాక్షలు కోసి, కాళ్ళతో తొక్కి, రసంపిండి, ఒక కుండలోపోసి మూతపెట్టి వైన్ తయారుచెయ్యడం శతాబ్దాలుగా చేస్తున్న పనే. అంటే వైన్ తయారుచేసే క్రిములు ద్రాక్షల మీదైనా ఉండాలి, తొక్కే కాళ్ళమీదైనా ఉండాలి, లేక మూతపెట్టకముందు సోకిన గాల్లోనైనా ఉండాలి. కాళ్ళమీదా, ద్రాక్షలమీదా ఉన్నాయంటే ఆవి గాల్లోనుంచే వచ్చిఉండాలి. కానీ గాల్లో ఉండే క్రిములు కుండకు మూతపెట్టిన తర్వాత మాత్రమే, అంటే నిరంతరం గాలి సోకకపోతేనే, వైన్ తయారుచేస్తాయి! ఇది కొంచెం విడ్డూరంగాలేదూ?

మంచివైన్ తయారు చేసే క్రిములమీద పాస్తోయిర్ మరికొన్ని పరిశోధనలు జరిపాడు. ఎలాంటి పరిస్థితుల్లో ద్రాక్షరసంలాంటి ద్రవంలో ఈస్ట్ బాగా వ్యాపిస్తుందో తెలుసుకోవడం ఆయన ముఖ్యోద్దేశం. ఎందుకంటే, అది తెలిస్తే ఈ క్రిములు బాగా వృద్ధిచెందే విధంగా ద్రాక్షరసం నిలవబెడితే, వైన్ ఇంకా బాగా తొందరగా తయారవుతుందికదా? అయితే ఆయన కనిపెట్టింది దీనికి పూర్తిగా వ్యతిరేకం! ఈస్ట్ వ్యాపించడానికీ, వైన్ బాగా తయారుకావడానికీ పొంతన కుదరలేదు. రసం మీద మూతపెట్టకపోతే ఈస్ట్ బాగా వ్యాపించింది, కానీ వైన్ తయారుకాలేదు. గాలి రాకుండా మూతపెడితే, ఈస్ట్ అంత ఎక్కువగా వ్యాపించలేదుగాని వైన్ తయారయింది! రసంలో ఉన్న గ్లూకోజ్ ని ఈ మూతపెట్టినకుండలోనే ఈస్ట్ తొందరగా వాడేశాయి. ప్రాణవాయువులేకుండానే బతగ్గలగటం, పైగా షుగర్నిగాల్లోకంటే ఎక్కువగా వాడెయ్యడం – దీన్ని

ఈరోజు మనం పాస్టోయిర్ పరిణామం అంటున్నాము. ఇలా జరగడానికి కారణం అప్పుడు వివరంగా తెలియకపోయినా ఇప్పుడు మనకు తెలుసు. పిట్టకథలాగా దానిగురించి మాట్లాడుకుందాం.

ఎన్ని ప్రాణాలు తీసిందో ఈ ప్రాణవాయువు!

భూమి ఏర్పడి దాదాపు 450 కోట్ల సంవత్సరాలైందని అంటున్నారు శాస్త్రజ్ఞులు. ఆ తర్వాత సుమారు డెబ్బై కోట్ల సంవత్సరాలు గడిచాక మొదటి ప్రాణి ఉద్భవించిందని ఒక అంచనా ఉంది. అప్పట్లో గాల్లోగానీ నీళ్ళల్లో గానీ ఇప్పుడు మనం ప్రాణవాయువు అంటున్నామే – అది (oxygen) ఉండేదికాదు. ఈ ప్రథమ ప్రాణులు సూక్ష్మ క్రిములు. ఒకే కణం ఉన్న జీవులు. మన శరీరంలో ఉండే కణాల్తో పోలిస్తే అవి దాదాపు వెయ్యి రెట్లు చిన్నవి. అవి పెరిగి పెద్దవి కాకపోవటానికి ఒక కారణం వాటికి తగిన ఆహారం దొరక్క పోవడం. మన శరీరం ఆహారంనుంచి శక్తిని బయటకులాగి తన అవసరాలకు వాడుకుంటుంది. అలాంటి ఆహార పదార్థాలు, అంటే శక్తి కోసం వాడుకోదగిన పదార్థాలు, ఆనాటి భూమి మీదగానీ, నీళ్ళలో గానీ చాలా తక్కువగా ఉండేవి. అప్పటి నీళ్ళలో చిన్న చిన్న ఆర్గానిక్ పదార్థాలూ, లోహపు అయాన్లూ (మెటల్ అయాన్స్) ఉండేవి. అసలు ఒక పదార్థం నుంచి శక్తిని బయటకు లాగడం అంటే ఏంటో, అది ఎలా జరుగుతుందో మనం మాట్లాడుకోవాలి.

అన్ని పదార్థాల్లో పరమాణువులుంటాయి. ఉదాహరణకు మనం ఒక పదార్థంలో కర్బనం (కార్బన్), హైడ్రోజెన్ ఉన్నాయని అంటామే, అంటే కర్బనం, హైడ్రోజెన్ పరమాణువులు ఉన్నాయని అర్థం. ఇక ప్రతి పరమాణువులోనూ మధ్య భాగంలో ఒక చిన్న కేంద్రకం (న్యూక్లియస్) ఉంటుంది. దీని చుట్టూ, కొంత దూరంలో కొన్ని ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. బేటరీలకు ఒక చివర్న పాజిటివ్ (+), మరొక చివర్న నెగెటివ్ (-) ఉన్నట్లుగానే, పరమాణువుల్లో కేంద్రకానికి పాజిటివ్ చార్జ్, ఎలక్ట్రాన్ కి నెగెటివ్ చార్జ్ ఉంటాయి. కొన్ని పరమాణువులు ప్రశాంతంగా, మాకు మీతో ఎవ్వరితోనూ సంబంధంలేదు అన్నట్లు మందకొడిగా ఉంటాయి. కొన్నేమో ఎక్కడైనా ఎలక్ట్రాన్ దొరుకుతుందేమో లాగేసుకుందామనే ప్రయత్నంలో ఉంటాయి. మరికొన్ని ఒక ఎలక్ట్రాన్ని వదిలించుకుంటే ప్రశాంతంగా ఉండొచ్చు అనుకుంటున్నట్లు ప్రవర్తిస్తాయి. ఉదాహరణకు హైడ్రోజెన్, సోడియం, మెగ్నీసియం లాంటి పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్ని సులభంగా ఇచ్చేస్తాయి. నత్రజని (నైట్రోజెన్), ఆక్సిజెన్ పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్ని సులభంగా లాగేస్తాయి. ఎలక్ట్రాన్ మీద ఆకర్షణ తక్కువగా ఉన్న పరమాణువునుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్ని దానిమీద ఆకర్షణ ఎక్కువగా ఉన్న పరమాణువు లాగేస్తే ఈ మార్పువలన కొంత శక్తి బయటపడుతుంది.

ఒక పరమాణువునుంచి ఎలక్ట్రాన్ని లాగెయ్యాలంటే కొంత శక్తిని వాడాలి. అ అనే పరమాణువొకటి ఉందనుకుందాం. దాని కేంద్రకానికీ ఎలక్ట్రాన్ కీ మధ్య పెద్ద ఆకర్షణ లేకపోవడంవల్ల, వాటిని వేరు చెయ్యడానికి పెద్దగా శక్తిని ఖర్చుపెట్టాల్సిన అవసరంలేదు. కాని ఆ విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్ ఇప్పుడు ఇ తో కలిస్తే, కొంత శక్తి బయట పడుతుంది. ఇందాక ఖర్చయిన శక్తికంటే ఎక్కువ బయటకొస్తుంది. ఎందుకంటే ఇ కీ, ఎలక్ట్రాన్‌కీ మధ్య ఆకర్షణ, అ కీ, దాని ఎలక్ట్రాన్ కీ మధ్య ఉన్న ఆకర్షణ

కంటే ఎక్కువ అవడంవల్ల. ఈ ఆకర్షణల మధ్య ఎంత ఎక్కువ తేడా ఉంటే అంత ఎక్కువ శక్తి బయటకు వస్తుంది. ఉదాహరణకు హైడ్రోజెన్ ఎక్కువగా ఉన్న పదార్థాలనుంచి ఎలక్ట్రాన్‌లను లాగేసి వాటిని ఆక్సిజెన్ తో జతపరిస్తే చాలా శక్తిని బయటకు లాగెయ్యవచ్చు. ఇలాంటి రసాయనిక ప్రక్రియను ఆక్సిడేషన్ అంటారు. ఆక్సిడేషన్ అంటే ఒక పదార్థం నుంచి ఎలక్ట్రాన్ని లాగేసి ఆక్సిజెన్‌కి గానీ, మరో పరమాణువుకుగానీ ఇవ్వడం. కారులో పోసే పెట్రోల్ నుంచి కారు నడపడానికి అవసరం అయిన శక్తి ఇలాంటి ఆక్సిడేషన్ వల్లనే బయటకు వస్తుంది. మన శరీరాలు ఆహారం నుంచి ఇలాంటి ఆక్సిడేషన్ ద్వారానే శక్తిని బయటకు లాగుతాయి. కారు విషయంలో గాల్లో ఉన్న ఆక్సిజెన్, మన శరీరాల విషయంలో మనం పీల్చే గాలిలో ఉన్న ఆక్సిజెన్ ఈ ఆక్సిడేషన్ కు ఉపయోగపడతాయి.

మనం 380 కోట్ల సంవత్సరాల నాటి సముద్రపు నీళ్ళలో చిన్న చిన్న ఆర్గానిక్ పదార్థాలూ, లోహపు అయాన్లూ (మెటల్ అయాన్స్) మాత్రమే ఉండేవి అని కదా చెప్పుకున్నాం. వీటి నుంచి శక్తిని బయటకు లాగడం అంత సులభం కాదు. ఎందుకంటే ఆ కాలంలో వాతావరణంలో ఆక్సిజెన్ లేదు. గాల్లో ఆక్సిజెన్ ఎప్పుడు ఏర్పడిందో తర్వాత చెప్పుకుందాం. ప్రస్తుతానికి, అదే 380 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం, ఆక్సిజెన్ లేకుండా ఎలక్ట్రాన్లను లాగెయ్యడం ఎలా సాధ్యమయింది? నిజానికి ఇది అంత సులభం కాకపోవడం వల్లనే ఆనాటి సూక్ష్మక్రిములు చిన్న కణాలుగా ఉండేవి. రెండు పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రాన్ ఆకర్షణలో పెద్ద తేడా లేకపోతే వాటిమధ్య జరిగే రసాయనిక మార్పువల్ల కొంచెం శక్తిమాత్రమే విడుదల అవుతుంది. ఇలాంటి ఆక్సిజెన్ లేకుండా జరిపే ఆక్సిడేషన్ ప్రక్రియను ఇప్పుడు మనం ఫెర్మెంటేషన్ అంటున్నాము. ఆనాటి ప్రాణులు ఈ ఫెర్మెంటేషన్ తోనే సరిపెట్టుకునేవి.

కొద్దిపాటి శక్తితో బతుకుదెరువులు సాగిస్తున్న కొన్ని జీవుల్లో క్రమంగా మార్పులు వచ్చాయి. ఒక పెద్ద మార్పు సూర్యరశ్మిలో ఉన్న శక్తిని వాడుకోగలగటం. సూర్యరశ్మిని పట్టుకోగల ప్రొటీన్లు ఏర్పడటం వల్ల ఇదివరకులాగే కొద్దిపాటిశక్తితో బతకాల్సిన అవసరం పోయింది. ఫెర్మెంటేషన్ కీ సూర్యరశ్మిని వాడుకోవటానికీ ఉన్న పోలికలను ముందు చూద్దాం. కొంచెం శక్తినివాడి ఒక పదార్థం నుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్ని లాగేసి మరోపదార్థానికి అందిస్తే ఆ మార్పు వల్ల కొంచెం ఎక్కువ శక్తి బయటపడాలి – ఇది కదా సూత్రం. సూర్యరశ్మి ఉచితంగా వస్తుంది కాబట్టి దానిలోఉన్న శక్తిని వాడి ఒక పదార్థం నుండి ఎలక్ట్రాన్‌ను ఎగరగొట్టెయ్యవచ్చు! ఖర్చు మనదికాదుకదా? ఉచితంగా వచ్చిందేగదా? ఇప్పుడు ఆ విడిపోయిన ఎలక్ట్రాన్ని మరోపదార్థం చేర్చుకుని విడుదలచేసే శక్తి అంతా ఉచితంగా లభించిందేకదా? ఇప్పుడు క్రిములకు ఇదివరకంటే ఎక్కువ శక్తి మిగులుతుంది. ఇంకొంచెం బాగా పెరగ్గలవు. ఇదొక ముఖ్యమైన పరిణామం. ఈ మార్పు రావడానికి సుమారు 30 కోట్ల సంవత్సరాలు పట్టిందని ఒక అంచనా ఉంది. అంటే 320 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం ఇలాంటి క్రిములు ఏర్పడ్డాయి.

దాదాపు 250 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం మారో అద్భుతమైన మార్పు వచ్చింది. సయనోబాక్టీరియా అని చెప్పుకునే క్రిముల్లో వచ్చింది ఈ మార్పు. ఇవి సూర్యరశ్మిని వాడి నీళ్ళనుంచి ఎలక్ట్రాన్ని లాగెయ్యగలిగాయి. ఒక్కో నీటి అణువులో ఒక ఆక్సిజెనూ, రెండు హైడ్రోజెన్లూ ఉంటాయి. ఆక్సిజెన్నూ ఒక్కో హైడ్రోజెన్నూ కలుపుతూ (బంధిస్తూ) రెండు ఎలక్ట్రాన్లు ఉంటాయి. వీటిలో ఒకదాన్ని ఎగరగొడితే ఆ హైడ్రోజెన్ విడిపోతుంది. అలా రెండు హైడ్రోజెన్లనూ సూర్యరశ్మితో విడగొడితే ఒక ఆక్సిజెన్ ఏటం (పరమాణువు) విడుదల అవుతుంది. అలాంటి రెండు పరమాణువులు కలిస్తే ఆక్సిజెన్ అణువు తయారవుతుంది. దీన్నే మనం ప్రాణవాయువు అంటున్నాం. అంటే ఈ సయనోబాక్టీరియాలు సూర్యరశ్మిని వాడి నీళ్ళను ఛేదించడంవల్ల దాదాపు కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాలుగా ప్రాణవాయువు లేని నీళ్ళలో మొదటిసారిగా ప్రాణవాయువు ఏర్పడింది.

సముద్రపు నీళ్ళలో ప్రాణవాయువు సాంద్రత పెరుగుతూ వచ్చి, సముద్రాలు సంతృప్తమయిన తర్వాత క్రమంగా గాల్లోకూడా దాని సాంద్రత పెరిగింది. దాదాపు 50 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం గాలిలో ప్రాణవాయువు శాతం 20 కి వచ్చిందని అంచనా. అప్పటి నుంచీ ఇప్పటి వరకూ గాలిలో ప్రాణవాయువు శాతంలో పెద్ద మార్పు రాలేదు.

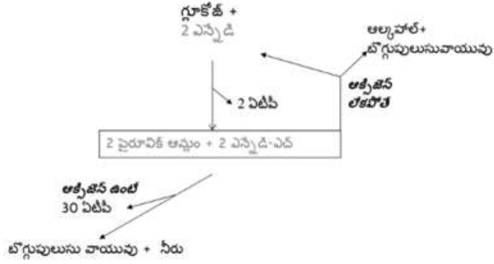
250 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం నాటి సూక్ష్మక్రిములకు మనం ప్రాణవాయువు అని చెప్పుకునే పదార్థం ఒక కొత్త పదార్థం. దానికి అలవాటుపడగల జీవులు బతికాయి, వాటి జాతులు అభివృద్ధి చెందాయి. దానికి తట్టుకోలేని క్రిములు చాలా వరకు చచ్చిపోయాయి. చచ్చిపోయిన జాతులే చాలా ఎక్కువ. ప్రాణవాయువుకు తట్టుకోలేని జీవులకు నీళ్ళలోనూ గాలిలోనూ బతకడం వీలుకాదు. చావటమో, ప్రాణవాయువు లేనిచోట (ఉదాహరణకు, మట్టిలో) బతకడమో, ఇవి రెండే మార్గాలు. ఈనాటికీ ప్రాణవాయువుకు అలవాటుపడలేని క్రిములు భూమిలో బతుకుతూ ఉన్నాయి. కొన్ని మన జీర్ణకోశాల్లోనూ ఉన్నాయి.

ఇప్పుడు మనకు మూడు రకాల ప్రాణులు ఉన్నాయి. మనలాగా ప్రాణవాయువును వాడుకోగల జీవులూ (aerobes), ప్రాణవాయువుకు దూరంగా ఉండే జీవులూ (anaerobes), ప్రాణవాయువుకు దూరంగా ఉంటూ ఒక వేళ ప్రాణవాయువు ఉన్న వాతావరణంలో ఉండాల్సి వస్తే తట్టుకోగలిగే జీవులూ (facultative aerobes and anaerobes).

ఇక మనం పిట్టకథ నుంచి అసలు కథకు వద్దాం. ద్రాక్ష రసం నుంచి వైన్ తయారు చేసే ఈస్ట్ అనే సూక్ష్మ క్రిములు ప్రాణవాయువు ఉన్నా లేకపోయినా బ్రతగ్గల జీవులు. ఇవి ద్రాక్షరసంలోని తీపి పదార్థాలను వాడుకుని సారాయి (ఆల్కహాల్)ని విడుదల చేస్తాయి. కానీ ప్రాణవాయువు ఉన్నప్పుడు గ్లూకోజ్ ను ఒక విధంగా వాడుతాయి, లేనప్పుడు

మరోవిధంగా వాడుతాయి. ప్రాణవాయువు అందుబాటులో ఉన్నప్పుడు గ్లూకోజ్ ని మన శరీరం వాడినట్లే వాడుతాయి – ఒక్కో గ్లూకోజ్ అణువునుంచి ఎలెక్ట్రాన్లను బయటకు లాగి, వాటిని ప్రాణవాయువుతో జతపరిచి, గ్లూకోజ్ లో ఉన్న శక్తినంతా బయటకు లాగుతాయి. (శక్తిని ఏటీపీ, ATP, అనేరూపంలో లెక్కపెట్టవచ్చు. పై విధంగా ఒక్కో గ్లూకోజ్ అణువునుంచి 32 ఏటీపీలు తయారవుతాయి). ఈ ప్రక్రియ ద్వారా ఈస్ట్ గ్లూకోజ్ ని పూర్తిగా బొగ్గుపులుసు వాయువుగానూ నీళ్ళు గానూ మారుస్తాయి. కణాలు పెద్దవయ్యి బాగా విస్తరిస్తాయి.

కానీ కుండమీట గట్టిగా మూత ఉన్నప్పుడు ఈ ఈస్ట్ వందలకోట్ల సంవత్సరాల నాటి జీవితంలోకి వెళ్ళిపోతాయి. అప్పుడు గ్లూకోజ్ ని రెండు ముక్కలు చేసి, నాలుగు ఎలక్ట్రాన్లను లాగేసి, కొంచెం శక్తిని (రెండు ఏటీపీలను) మాత్రమే లాగుతాయి. ఆ ముక్కలను పైరూవిక్ ఆమ్లం అంటారు. ఆ ఎలెక్ట్రాన్లను మరో పదార్థం గ్రహించాలి కదా (ప్రాణవాయువు లేదుకదా). ఈస్ట్ దగ్గర అలాంటి పదార్థం ఒకటి ఉంది. దాన్ని ఎన్నేడి (NAD) అంటారు. కానీ ఇది కాలా తక్కువ మోతాదులో ఉంటుంది. కొంత గ్లూకోజ్ ని వాడేసరికి ఉన్న ఎన్నేడి అంతా అయిపోతుంది. ఎలక్ట్రాన్లను గ్రహించిన ఎన్నేడి, ఎన్నేడి-ఎచ్ (NADH) గా మారుతుంది. గ్లూకోజ్ ని వాడుతూ ఉండాలంటే కొత్త ఎన్నేడి అవసరం. ఇప్పుడు ఈస్ట్ కి ఒక్కటే మార్గం ఉంది. ఎలాగైనా ఈ ఎన్నేడి-ఎచ్ ని మళ్ళా ఎన్నేడి గా మార్చాలి. అంటే ఎలెక్టాన్లను మరోపదార్థానికి అప్పజెప్పాలి. అలాంటి మరోపదార్థం తగినంత మోతాదులో లేకపోవడం వల్ల ఈస్ట్ ఇప్పుడే తయారుచేసిన పైరూవిక్ ఆమ్లం ముక్కలను వాడుతుంది. వాటిలోంచి ముందు బొగ్గుపులుసువాయువును వేరుచేసి, మిగిలిన ఎసిటాల్డిహైడ్ అనే పదార్థానికి ఎన్నేడి-ఎచ్ నుంచి ఎలెక్ట్రాన్లు విడదీసి జతపరుస్తుంది. అలా తయారయిన పదార్థమే ఆల్కహాల్! ఇప్పుడు ఎన్నేడి మళ్ళా అందుబాటులోకి వచ్చింది కాబట్టి మరికొంచెం గ్లూకోజ్ ని వాడుకోవచ్చు. ఇలా గ్లూకోజ్ వాడుక పెరిగేకొద్దీ ఆల్కహాల్ తయారుకావడం, బొగ్గుపులుసు వాయువు బుడగలు రావడం పెరుగుతుంది. మూత పెట్టినప్పుడు మాత్రమే వైన్ తయారుకావడానికి కారణం ఇదీ.



మరో ముఖ్యమైన విషయం. చెడిపోయిన వైన్ తొట్లలో ఎసిటిక్ ఆమ్లం తయారు చేసే క్రిములు విస్తరించాయని పాస్తోయిర్ చెప్పినట్లు ఇదివరకే తెలుసుకున్నాం. ఈ క్రిములు ఆక్సిజెన్ ఉంటేనే బతగ్గలవు. అంటే తొట్టి మీద మూత గట్టిగా లేకపోతేనే ఇవి బతగ్గలవు. ఒకప్పుడు వైన్ తొట్లకూ సీసాలకూ బెండు బిరడాలు వాడేవారు. దుమ్మూ ధూళీ పడకుండా ఉండటానికి అవి సరిపోతాయనుకున్నారుగానీ, గాలి సోకకుండా ఉండాలనే విషయం అప్పటికి ఇంకా తెలియదు. ఆ బిరడాలు ఎండిపోయి, పగిలిపోయి, ఆసిటిక్ ఆమ్లం తయారుచేసే క్రిములు జొరబడటం వల్ల వైన్ స్థానంలో ఎసిటిక్ ఆమ్లం

తయారయ్యేది. ఇలా జరక్కుండా ఉండాలంటే బిరడాలు తడిగా ఉండాలి. ఈ విషయం అర్థమయినప్పటినుంచీ వైన్ పీపాలకు బిరడాలు పైన కాకుండా పక్కన పెట్టడం మొదలుపెట్టారు. వెడల్పుగా, నిలబెట్టే సీసాలు కాకుండా సన్నటి పడుకోబెట్టినట్లు అమర్చగల సీసాలు వాడటం మొదలుపెట్టారు.

ప్రాణం అవసరమా?

ఐతే వైన్ కథ ఇక్కడితో ఆగిపోలేదు. ఈస్ట్ అనే ప్రాణులు వైన్ తయారు చేస్తాయి అని ఒప్పుకున్నా, వైన్ తయారీకి ప్రాణం ఉన్న జీవులు అవసరమా కాదా అని పెద్ద చర్చ జరిగింది. ప్రాణం ఉన్న జీవులు తయారుచెయ్యగల పదార్థాలు ప్రయోగశాలల్లో (laboratories) తయారుచెయ్యడం సాధ్యం కాదని చాలాకాలంగా పాస్తోయిర్ నమ్మకం. వైన్ తయారుకావడానికి కేటాలిసిస్ కారణం అని ప్రతిపాదించిన బెర్జీలియస్ కూడా లాబొరేటరీలో జరిగే కెమిస్ట్రీకి అతీతమైన ప్రక్రియలు జీవుల్లో జరుగుతాయని నమ్మాడు. తనదగ్గర ఎలాంటి రుజువులూ లేకపోయినా ప్రాణులూ గీణులూ అంతా చాదస్తం, అన్నిటికీ కంపనే కారణం అన్నాడు లీబిష్.

అయితే కాలక్రమంలో కొత్త విషయాలు తెలిసాయి. 1828 లోనే ఫ్రీడ్రిష్ వోలర్ అనే జర్మనీ దేశ పరిశోధకుడు తన ప్రయోగశాలలో యూరియా తయారుచేశాడు. మనుషుల, కుక్కల మూత్రంలో యూరియా ఉంటుందని అప్పటికి అందరికీ తెలిసిన విషయమే. అయితే యూరియాని మూత్రపిండాలుమాత్రమే తయారుచెయ్యగలవని అప్పటి నమ్మకం. బెర్జీలియస్ కి ఒక ఉత్తరం రాస్తూ, కుక్కలూ మనుషులూ మూత్రపిండాలూ అవసరం లేకుండా ప్రయోగశాలలోనే యూరియా తయారుచేశాను అని ప్రకటించాడు వోలర్.

ముప్ఫై సంవత్సరాల తర్వాత (1860) ఫ్రాన్స్ దేశస్థుడు మార్సేల్లాన్ బెర్తెలో ఆలాంటిదే మరో విషయం కనిపెట్టాడు. ద్రాక్షరసంలో చక్కెర ఉంటుందనీ, ఈస్ట్ దాన్ని ముందుగా గ్లూకోజ్ గా మార్చి, గ్లూకోజ్ నుంచి వైన్ తయారు చేస్తుందనీ మనం ఇదివరకే చెప్పుకున్నాం. చక్కెరను రెండు ముక్కలు చేసి గ్లూకోజ్ ను విడుదల చెయ్యడానికి ప్రాణం అవసరం లేదనీ, ఈస్ట్ ని చల్లటినీళ్ళల్లో రుబ్బి, వాటినుంచి రసం తీసి, ఆ రసాన్ని చక్కెరనీళ్ళల్లో వేస్తే, చక్కెర గ్లూకోజ్ గా మారుతుందనీ నిరూపించాడు బెర్తెలో. ప్రాణుల్లోపల ఉండి, రసాయనిక మార్పులు చెయ్యగల పదార్థాలను ఫెర్మెంట్ అనీ, ప్రాణుల నుంచి వచ్చి బయటకూడా అలాంటి ప్రక్రియలను జరపగలిగే పదార్థాలను అన్ ఆర్గనైజేడ్ ఫెర్మెంట్స్ అనీ అంటూ వచ్చారు కొంత కాలం. ఈ అన్ ఆర్గనైజేడ్ ఫెర్మెంట్స్ కి 1876 లో ఆన్జీమ్ (enzym) అని పేరుపెట్టాడు జర్మనీ దేశస్థుడు విల్హెల్మ్ క్యూన్. ఆ మాటను ఆంగ్లీకరణచేసి అలాంటి పదార్థాలను జీవరసాయన శాస్త్రజ్ఞులు ఎన్ జైమ్స్ (enzymes)

అంటున్నారు ఇప్పుడు.

కానీ పైన చెప్పిన ప్రయోగాల ఫలితాలు పాస్తోయిర్ కి నమ్మకం కలిగించలేదు. తన ప్రయోగశాలలో ఈస్ట్ ని రకరకాలుగా రుబ్బి, రసం తీసి, ఆ రసాన్ని కాగబెట్టిన ద్రాక్షరసంలో వేస్తే వైన్ తయారవుతుందేమో చూద్దాం అని ఎన్నో ప్రయత్నాలు చేశాడాయన. కానీ ఒక్కటికూడా విజయవంతం కాలేదు. దాంతో ఆయనకు తన జీవశక్తి వాదం మీద గట్టి నమ్మకం ఏర్పడింది.

అయితే మరో ముఫయ్యేడు సంవత్సరాల తర్వాత (1897) బూఖ్నర్ అనే జర్మనీ దేశస్తుడు పాస్తోయిర్ చేయలేని ప్రయోగం చేశాడు. నానబెట్టిన ఈస్ట్ ని ఇసుకతో కలిపి రుబ్బి, వడపోసి, తీసిన రసాన్నీ సూక్ష్మదర్శినిలో చూసి, అందులో బతికున్న జీవులేవీ లేవని నిర్ధారించినతర్వాత ఆ రసాన్ని చక్కెర నీళ్ళల్లో పోశాడు. ఈ చక్కెర నీళ్ళనుంచి బొగ్గులుసువాయువు బుడగలు రావడం, ద్రవంలో ఆల్కహాల్ ఏర్పడటం జరిగింది. ఈ ప్రయోగంద్వారా వైన్ తయారుకావడానికి ప్రాణం అవసరం లేదనీ, ప్రాణులు తయారుచేసే పదార్థాలు శరీరాల బయటకూడా మామూలు రసాయనాల్లాగా పనిచేస్తాయనీ నిరూపించాడాయన. ఈస్ట్ రసంలో ఉన్న పదార్థానికి ఆయన జైమేజ్ అని పేరుపెట్టాడు. కానీ ఈ పేరుకు అంత ప్రచారం లభించలేదు. అంతకు ముందే క్యూన్ వాడిన ఎన్జైమ్ అన్న మాటే వాడుకలోకొచ్చింది.

ఇంతకీ తయారైన వైన్ కొన్నాళ్ళకి ఎందుకు చెడిపోతుంది?

వైన్ చెడిపోవడం వ్యాపారస్తులు చాలాకాలంగా గమనిస్తూనే వచ్చారు. తయారుకాగానే తొందరగా అమ్మేయడం, కొన్న తర్వాత తొందరగా వాడుకోవడం – ఇవీ పద్దెనిమిదవ శతాబ్దందాగా దీనికి విరుగుడు. కానీ కొంచెం వేడి చేస్తే తయారైన వైన్ చెడిపోకుండా ఎక్కువ కాలం ఉంటుందని పాస్తోయిర్ నిరూపించినట్లు ఇదివరకే చెప్పుకున్నాం. దీనికి కారణం ఏంటంటే ద్రాక్షరసంలో ఆల్కహాల్ 15% వరకూ వచ్చే సరికి ఈస్ట్ అందులో ఇక బ్రతకలేవు. కానీ ద్రాక్షరసంలో ఇంకా చక్కెర ఉంది. ఆ మిగిలిన చక్కెరనో, లేక ఈస్ట్ తయారుచేసిన ఆల్కహాల్ నో వాడుకోగలిగిన సూక్ష్మక్రిములు అందులో ఇంకా బతగ్గలవు. వీటిని వాడుకుని అవి విసర్జించే పదార్థాలవల్ల వైన్ చెడిపోతుంది. వైన్ తయారు కాగానే కొంచెం వేడి చేస్తే అలాంటి సూక్ష్మ క్రిములు చచ్చిపోయి వైన్ నిలకడగా ఉంటుంది

ఈ వ్యాసం రాయడంలో ఉద్దేశం వైన్ తాగడం ఆరోగ్యానికి మంచిదో చెడ్డదో, దానివల్ల సమాజానికి మంచి జరుగుతుందో చెడు జరుగుతుందో చెప్పడం కాదు. చాలా కాలంగా వైన్ వ్యాపారం చాలా పెద్ద వ్యాపారంగా ఉండింది. వైన్

తయారుచేయడం, చెడిపోకుండా ఉంచడం గురించి జరిగిన పరిశోధనలు మన శరీరాలు చక్కెరనూ పిండిపదార్థాలనూ ఎలా వాడుకుంటాయో తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడ్డాయి. నిజానికి వైన్ విషయంలో ఈస్ట్ మీద జరిగిన పరిశోధనలు ఈనాటి జీవరసాయనిక శాస్త్రానికి (biochemistry) మూలాలు అనడం అతిశయోక్తి కాదేమో.

ఆరి సీతారామయ్య